

35.G2420



PATENT APPLICATION

Gp 2785  
#2  
12-29-99

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
TAKATOSHI OHTA ) : Examiner: Not Yet Assigned  
Application No.: 09/340,463 ) : Group Art Unit: 2785  
Filed: June 28, 1999 ) :  
For: IMAGE PROCESSING METHOD ) :  
AND APPARATUS ) : December 14, 1999

RECEIVED  
DEC 16 1999  
TECH CENTER 2700

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and all rights to which he is  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

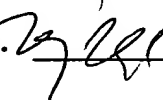
10-187579, filed July 2, 1998.

A certified copy of the priority document is  
enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant

Registration No. \_\_\_\_\_  
27281

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

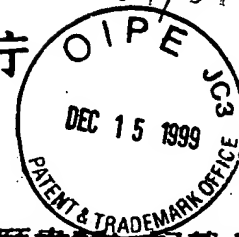
NY\_MAIN 47319 v 1

CFG 02420 u/s

09/340,463

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 7月 2日

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第187579号

出 願 人  
Applicant (s):

キヤノン株式会社

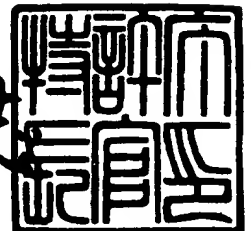
RECEIVED  
DEC 15 1999  
TECH CENTER 2700

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年 7月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

山 建 志



【書類名】 特許願

【整理番号】 3784032

【提出日】 平成10年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
内

【氏名】 太田 享寿

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100069877

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸島 儀一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703271

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを入力する入力手段と、

前記入力手段により入力した画像データに誤差データを加算した誤差補正データを少なくとも 2 レベルのデータに量子化処理する処理手段と、

前記量子化処理の際発生する誤差データを、量子化処理されていない画像データに分散する分散手段とを有し、

前記処理手段は疑似輪郭の発生を防止するべく、前記誤差補正データの所定のレベルに対し、レベルに応じた本来の処理結果のレベルとは異なるレベルを量子化処理結果として出力することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記分散手段は、前記量子化手段が本来の処理結果のレベルとは異なるレベルを量子化処理結果として出力することを考慮して量子化誤差を保存することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 入力画像の濃度と量子化後の濃度との誤差を量子化誤差として着目画素の周辺画素に配分し、量子化後の平均濃度を入力画像の濃度と等しくする画像処理方法において、周辺画素データに配分する誤差の値と少なくとも 2 レベルに量子化された量子化データの値をあらかじめ計算したテーブルを備え、入力画素の濃度と、周辺画素から配分された誤差の加算された誤差補正データを求め、その誤差補正データから前記テーブルに格納されている値を選択し周辺画素に誤差データを配分するとともに、少なくとも 2 レベルに量子化された量子化データを出力し、前記テーブルは前記誤差補正データの所定のレベルに対しレベルに応じた本来の処理結果のレベルとは異なるレベルを量子化データとして格納していることを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理方法及び装置に関し、特に入力画像濃度と出力画像濃度等の差を誤差拡散法等により保存しつつ、入力データを 2 値又は多値データに量子化

処理する画像処理方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、入力多値データを2値又は入力多値データのレベルよりも少ないレベルの多値で表現する擬似中間調処理として誤差拡散法が知られている。この誤差拡散法については“An Adaptive Algorithm for Spatial Gray Scale” in society for Information Display 1975 Symposium Digest of Technical Papers, 1975, 36で発表されている。この方法は、着目画素をP、その画素の濃度をv、P点の周辺未2値化処理画素P0、P1、P2、P3の濃度をそれぞれv0、v1、v2、v3、2値化のための閾値をTとすると、着目点Pにおける2値化誤差Eを周辺画素P0、P1、P2、P3に経験的に求めた重み係数W0、W1、W2、W3で重み付け処理して振り分けてマクロ的に出力画像の平均濃度を入力画像の濃度と等しくする方法である。

【0003】

このとき、出力2値データをoとすると、以下の式により周辺画素P0、P1、P2、P3に対する誤差E0、E1、E2、E3を求めることができる。

【0004】

$v \geq T$  ならば  $o = 1, E = v - V_{max}; \dots (1)$

$v < T$  ならば  $o = 0, E = v - V_{min};$

(ただし、Vmax:最大濃度、Vmin:最小濃度)

$E0 = E \times W0;$

$E1 = E \times W1;$

$E2 = E \times W2;$

$E3 = E \times W3;$

(重み係数の例:  $W0 = 7/16, W1 = 1/16, W2 = 5/16, W3 = 3/16$ )

## 【0005】

しかし、この方式を論理回路で実現すると、上記の例からも解るように重み係数毎の乗算器、除算器が必要なため回路規模が大きくなってしまい、また整数演算を行うと丸め誤差 ( $E - (E_0 + E_1 + E_2 + E_3)$ ) のために出力画像の平均濃度が入力画像の濃度と等しくならないという欠点があった。

## 【0006】

これらの欠点を解決する方法として、特開昭58-215169号公報、特開昭61-52073号公報、特開昭61-293068号公報においては重み係数の値を2のべき乗分の1にすることにより乗算器および除算器の代わりにシフトレジスタを用いて回路規模を小さくする方法が開示されており、また、特開昭63-35074号公報においては濃度情報の値ごとに、あらかじめ重み付けされた2値化誤差の値を決め、かつその値の合計が2値化誤差と等しくなるようにすることにより、乗算および除算を簡略化し、かつ丸め誤差をなくす方法が提案されている。

## 【0007】

また、特開昭63-155950号公報には、重み付けされた周辺画素内に丸め誤差を加えることにより出力画像の平均濃度が入力画像の濃度と等しくなるようにする方法が提案されている。

## 【0008】

ところが、前述したシフトレジスタを用いる方法では重み係数が2のべき乗分の1に固定されてしまい、柔軟性に乏しいという欠点があった。また、あらかじめ重み付けされた2値化誤差の値を決め、かつその値の合計が2値化誤差と等しくなるように、重み付けされた周辺画素に配分する誤差内に丸め誤差を加える方法では、出力画像の平均濃度は入力画像の濃度と等しくなるが、整数演算を行っているため丸め誤差自身の値は0または少なくとも1以上になってしまい、誤差の影響を受けやすいハイライト部分では丸め誤差の配分によって画質が劣化するという欠点があった。

## 【0009】

又、従来より、誤差拡散法を用いて、入力多値データを3レベル以上のデータ



に量子化処理する方法も知られている。例えば色相が同じで濃度の異なったインクを複数使用して擬似階調表現を行なうインクジェットプリンタ等でこの方法を使う場合には、図5に示すようにいったん入力画像データをそれぞれのインクに対応したルックアップテーブル（LUT）15-0、15-1、...、15-Nに入力して濃度補正を行なった後、別々の2値化処理回路16-0、16-1、...、16-Nに入力してそれぞれのインクに対して2値化処理を行なう必要があり、インクの種類が増えると処理の量はインクの数分増え、処理回路もそれに比例して大きくなってしまいうという欠点があった。さらに、インクの種類は同じで主走査方向にN倍の解像度を持つ記録手段、あるいは解像度は同じで同じドット記録位置に2回記録を行なう記録手段、さらにはインクのドット径を変えて記録するマルチドロップレット方式あるいは1ピクセルを複数の記録ドットで表現する濃度パターン法と誤差拡散法の組み合わせ等でこれらの方法を使う場合にも処理回路が大きくなるという同様の欠点があった。

#### 【0010】

この欠点を除去するために特開平6-16209号公報においては、入力画像データを少なくとも3レベルのデータに量子化する際、誤差データへの重み付けにより発生する丸め誤差の値を1未満とすることで、特に画像のハイライト部分を高画質化し、なおかつ複数のインクまたはドットを使用して擬似階調表現したりする場合にも、単純な回路構成の誤差拡散法により、入力画像データを少なくとも3レベルの量子化データに量子化することができる画像処理方法及び装置が提案されている。

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図6、図7は、インクのドット径を3段階に変化させて記録を行う記録装置に対応した4レベルの量子化を説明するための図であり、図6は入力値、誤差および出力レベルの関係を示している。

#### 【0012】

図6中、最左に示されているスケールは8-bitで表現される入力値が4レベルで量子化された場合の入力値と誤差との和がとりうる範囲を示しており、目盛り4

2、127、212はそれぞれ出力レベル0と1、1と2、2と3を決めるための閾値を示している。

【0013】

図6の中央には、このときとりうる誤差の正負の範囲を示してある。ここに、黒丸(●)は、その点が範囲に含まれることを、白丸(○)は、その点が範囲に含まれないことを示している。

【0014】

さらに図6の最右には、入力値と誤差との和に対して出力レベル0、1、2、3がどのように出力されるかを示してある。

【0015】

この図6からたとえば、閾値42に着目し、入力値と誤差との和がこの値以下の場合を考えると、-42以上0以下の場合には出力レベルは0となり、その誤差の符号は負であるが、0より大きく42以下の場合には出力レベルは0となるがその誤差の符号は正となることがわかる。

【0016】

また、入力値と誤差との和が42より大きくてかつ第2の閾値127以下である場合を考えると、42より大きく85以下の場合には出力レベルは1となり、その誤差の符号は負であるが、85より大きく127以下の場合には出力レベルは1となるがその誤差の符号は正となることがわかる。

【0017】

次に、図7は8-bitの入力値に対して各出力レベルが出現しうる範囲を示した図である。すなわち、誤差拡散法の場合、入力値は8-bitであってもこの例のように4レベルに量子化する場合には誤差は-42から+42の値を取りうるため、異なる2つのレベルの出力が1つの入力値に対して出現する。

【0018】

たとえば、入力値が120の場合、入力値と誤差との和は78以上162以下の値を取りうる。したがって図6からわかるように出力値としてはレベル1と2とが出現可能であり、それぞれの出現頻度は、58.8%、41.2%となっている。

## 【0019】

ところが、このような誤差拡散法においては図7からわかるように、ある入力値に対応する出力は、連続した2つの出力レベルの出現頻度によって擬似的に表現しているのに過ぎない。たとえば0から255まで連続的に階調が変化するようなパターンを入力として4レベルに量子化する場合を考えると、その出力は最初レベル0から始まって、レベル0とレベル1との混在部分、レベル1とレベル2の混在部分、レベル2とレベル3との混在部分を経てレベル3のみの部分へと変化する。ここで、レベル2で表現されるインクドットの配置のされ方を考えると、図8に示されるように必ずレベル1で全てのドットが埋まった後に、レベル1のドットと入れ替わるようにしてレベル2のドットが配置されていくことが分かる。

## 【0020】

このとき、たとえばレベル1およびレベル2によって表現されるインクの濃度差あるいはインクのドット径の差などが人間が知覚できる程度に大きい場合、レベル2のドットが入り始める部分が人間にとっては好ましからぬ擬似輪郭となって知覚されるという欠点があった。またこれは、画像を2値で表現する場合にも、ある濃度域から急にドットが出現してしまい、これが擬似輪郭となるという欠点となっていた。

## 【0021】

本発明は上述した従来技術の欠点を除去するものであり、誤差拡散法等の濃度保存型の量子化方法により入力画像データを少なくとも2レベルのデータに量子化する際、入力値と誤差との和が特定の値になった場合に、本来出力すべき量子化データとは異なる値を出力することにより、簡単な処理で擬似輪郭を目立たなくさせることができる画像処理方法及び装置の提供を目的とする。

## 【0022】

## 【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために本発明の画像処理装置によれば、画像データを入力する入力手段と、

前記入力手段により入力した画像データに誤差データを加算した誤差補正デー

タを少なくとも2レベルのデータに量子化処理する処理手段と、

前記量子化処理の際発生する誤差データを、量子化処理されていない画像データに分散する分散手段とを有し、

前記処理手段は疑似輪郭の発生を防止するべく、前記誤差補正データの所定のレベルに対し、レベルに応じた本来の処理結果のレベルとは異なるレベルを量子化処理結果として出力することを特徴とする。

#### 【0023】

また、本発明の画像処理方法によれば、入力画像の濃度と量子化後の濃度との誤差を量子化誤差として着目画素の周辺画素に配分し、量子化後の平均濃度を入力画像の濃度と等しくする画像処理方法において、周辺画素データに配分する誤差の値と少なくとも2レベルに量子化された量子化データの値をあらかじめ計算したテーブルを備え、入力画素の濃度と、周辺画素から配分された誤差の加算された誤差補正データを求め、その誤差補正データから前記テーブルに格納されている値を選択し周辺画素に誤差データを配分するとともに、少なくとも2レベルに量子化された量子化データを出力し、前記テーブルは前記誤差補正データの所定のレベルに対しレベルに応じた本来の処理結果のレベルとは異なるレベルを量子化データとして格納していることを特徴とする。

#### 【0024】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

#### 【0025】

図1は本発明の実施の形態に係わる画像処理装置の構成を説明するブロック図である。

#### 【0026】

本発明の実施の形態においては、大中小3種類のドット径のインクを使って擬似階調を表現する例、つまり、入力画像データを4つのレベルに量子化する例を説明する。尚、本発明は入力画像データを4レベルに量子化する場合以外にも適用可能である。

## 【0027】

図1において、左から入力される入力画像ピクセルデータは8ビットの多値画像データであり、まず1のルックアップテーブル(LUT)に入力される。LUT1は、擬似階調処理される入力データに対する出力の線形性を補償するためのテーブルで、8ビットの入力値に対して16ビットの値が出力される。

## 【0028】

ここでLUT1では入力データに誤差を配分する際の配分係数の分母の値(図3の配分係数の場合256)が掛け合わされている。2は加算器であり、LUT1からの16ビットデータに既に量子化処理が終了した画素からの誤差データを加算する。

## 【0029】

加算器2では、LUT1からの16ビットデータにラッチ7から出力される丸め誤差(誤差を配分する際発生する余りの誤差)、誤差バッファ14から読み出された前ラインからの誤差、およびラッチ13から出力される左または右横ピクセルからの誤差を足し合わせる。

## 【0030】

本実施の形態においては、図3に示されるような誤差配分係数を使用する。図3の誤差配分係数の分母の数は2のべき乗(2の8乗)となっている。加算器2からのデータは配分係数の分母の値で割り算されるが、この割り算はビットシフトで行なわれる。加算器2の演算結果は符号ビットを含む上位9ビットが加算器2からのデータを2の8乗で割り算した場合の商に、符号ビットおよび下位8ビットが加算器2からのデータを2の8乗で割り算した場合の余りに相当する。

## 【0031】

この結果、商(加算器2からの上位9ビット)は誤差配分テーブル8を参照するための参照値となり、一方余り(加算器2からの下位8ビット)は1未満の丸め誤差となってラッチ6に入力される。

## 【0032】

ラッチ6および7は丸め誤差を誤差配分テーブルで示される画素外に配分するためのもので2画素分のディレーが与えられた後、再び加算器2に入力される。

加算器 2 から出力される上位 9 ビットデータ（加算器の出力を 2 の 8 乗で割り算した商）は参照値として誤差配分テーブル 8 に入力される。誤差配分テーブル 8 は RAM（ランダムアクセスメモリ）または ROM（リードオンリーメモリ）によって構成されるルックアップテーブルであり、量子化誤差の値ごとにあらかじめ定められた重み係数の分母倍された値および大中小のインクドット径に対応したそれぞれの 4 レベルの出力データが格納されている（00 と 01 の組み合わせで 4 レベルを表現する。）。

#### 【0033】

誤差配分テーブル 8 は図 2 に示すような誤差配分窓に対応した値が格納されており、個々の値は量子化誤差の値に応じて誤差配分係数の分母倍されているので、それぞれが 16 ビットの数で表されている。

#### 【0034】

なお本実施の形態では図 2 に示すような左右対称な 2 つの誤差配分窓を処理方向に応じて 1 ラスタごとに切り替えて使用しているが、誤差配分窓は左右対称なので誤差配分テーブルは 1 つで十分である。誤差配分テーブル 8 からは加算器から出力される商  $k$  の値に応じて  $e_{k0}$ 、 $e_{k1}$ 、 $e_{k2}$ 、 $e_{k3}$  の 4 つの値が出力され、それぞれが図 2 に示される誤差配分窓  $e_0$ 、 $e_1$ 、 $e_2$ 、 $e_3$  への値に対応している。

#### 【0035】

従って出力  $e_{k0}$  はラッチ 13 に入力され 1 ピクセル分のディレーが加えられた後再び加算器 2 に入力される。また、出力  $e_{k1}$  はラッチ 9 に入力され 1 ピクセル分のディレーが加えられた後、加算器 10 に入力され出力  $e_{k2}$  と足し合わされる。さらに加算器 10 の出力はラッチ 11 に入力され 1 ピクセル分のディレーが加えられた後、加算器 12 に入力され出力  $e_{k3}$  と足し合わされる。そして加算器 12 の出力は誤差バッファ 14 に書き込まれる。

#### 【0036】

例えば、加算器 2 からの上位 9 ビットデータである商が 1 で下位 8 ビットデータである余りが 50 の時は、 $e_0 \rightarrow 128$ 、 $e_1 \rightarrow 71$ 、 $e_2 \rightarrow 37$ 、 $e_3 \rightarrow 20$  の誤差データが配分され、 $e_0$  の右隣りの画素へ 50 の誤差データが配分され

る。

#### 【0037】

なお、本実施の形態においては誤差が書き込まれる場所は、量子化処理の方向により着目画素の左または右に2ピクセル離れた場所であり、量子化処理の方向は1ラスタごとに切り替わるようになっている。

#### 【0038】

つまり図1の回路は、入力データの1ライン毎に左から右への→方向への処理と、右から左への←方向への処理を切り換える。図1に示した如く、加算器12から出力される誤差データの誤差バッファ14への格納位置は→方向への処理の場合と、←方向への処理の場合とで変化する。この制御は不図示の制御回路により実行される。

#### 【0039】

この1ライン毎に処理方向を→方向と←方向と変化させることで誤差拡散法を実行した際問題となっていた独特な縞パターンの発生をも防止できる。

#### 【0040】

また、誤差配分テーブル8には加算器2の上位9ビットの値に応じて予め量子化処理後のデータが格納されており加算器から出力される上位9ビットの商の値に応じて00および01が出力され、この00および01の組み合わせにより使用される大中小のインクドット径が決定される。

#### 【0041】

すなわち、00および01の値の組み合わせ00, 01, 10, 11に対応して、不記録、小ドット、中ドット、大ドットがそれぞれ決定される。

#### 【0042】

この00および01の組み合わせによる4レベルの出力に基づき、不図示のインクジェットプリンタにより画像を形成する。

#### 【0043】

以上の処理により1入力データに対する擬似階調処理が終了するので、これら一連の処理を処理方向1ピクセルづつずらして繰り返すことにより画像全体に対する擬似階調処理が可能となる。

【0044】

図4は誤差配分テーブル8を更に詳細にしたものである。

【0045】

この誤差配分テーブルの最左の列は本テーブルを参照するためのインデックス値を示しており、加算器2の出力の上位9ビットにより参照される。

【0046】

ここで着目すべき点は、インデックス値が100の部分（図中網点で表示）であり、本来ならばその出力として00および01の組み合わせは01でなければならないが、ここでは10が格納されている。それに対応して誤差の値も、本来ならば

$$e_0 = (100 - 85) * 128 = 1920$$

$$e_1 = (100 - 85) * 71 = 1065$$

$$e_2 = (100 - 85) * 37 = 555$$

$$e_3 = (100 - 85) * 20 = 300$$

となるべきところが、

$$e_0 = (100 - 170) * 128 = -8960$$

$$e_1 = (100 - 170) * 71 = -4970$$

$$e_2 = (100 - 170) * 37 = -2590$$

$$e_3 = (100 - 170) * 20 = -1400$$

となっている。

【0047】

このような構成にすることにより、本来ならば出力レベル2（00および01の組み合わせが10）が出力されないはずの入力レベルに対しても出力レベル2が出力可能となり、結果的に低周波ノイズを加えて画像の粒状度を悪くし、これにより擬似輪郭を目立たなくさせることが可能となる。

【0048】

つまり、小ドットから中ドットへの切り替え部分が、擬似輪郭として目立つので、通常インデックスの128のレベルまでは中ドットに切り替わらないが、インデックス100のレベルで中ドットを出現させることで通常よりも低い濃度の



段階で小ドットに中ドットを混ぜることができ、これにより疑似輪郭を目立たなくさせている。

#### 【0049】

このように本実施の形態によれば、入力値と誤差との和が特定の値になった場合に、本来出力すべき量子化データとは異なる値を出力することにより疑似輪郭を目立たなくさせることができる。なぜならば、本来ならば2つの出力レベルで表現されていた特定の入力レベルが、たとえば図9に示すように3つの出力レベルにより表現が可能になり、これにより低周波ノイズを加えるのと同じ効果が期待できる。すなわち低周波ノイズを加えることにより画像の粒状度を悪くし、これにより疑似輪郭を目立たなくさせることができる。

#### 【0050】

また、この実施の形態では、出力レベルを変更しても誤差は保存されるので、出力画像の濃度にマクロ的には影響がない。

#### 【0051】

本実施の形態においては、上記のように本来出力すべきレベルとは異なるレベルを出力するインデックスの値を100として説明しているがこの値は変更可能であり、また複数のインデックス値（例えばインデックスの1、100、169）に対して同様に異なったレベルを出力するように構成することも可能である。

#### 【0052】

また、出力が2値データの場合、つまりドットを打つか打たないかの場合には、出力が0と1の境となるインデックス128よりも低いあるレベルに出力を通常の0から1に変更することで、誤差拡散方で問題となっていたある濃度域から急にドットが出現してしまい、これが疑似輪郭となるという欠点を防止できる。

#### 【0053】

更に、本実施の形態における加算器2からの下位8ビットデータは0～255のいずれかの値となるが、入力データに対しLUT1で256が乗算されているため、入力データ8ビット（0～255）に対し、余りの8ビットデータ0～255は0～255/256となり、入力データ8ビットに対し1未満の値となる。これにより丸め誤差の値を小さくすることができ、特に画像のハイライト部分

での画質を向上することができる。

【0054】

この様に本発明の実施の形態によれば重み係数の分母倍された2値化誤差の値及び量子化データをあらかじめ計算してテーブルに格納しているので、重み係数毎の乗算器および除算器を省略することができ、回路規模を小さくして高速処理が可能となる。更に、入力画素の濃度と周辺画素から配分された誤差との総和を求め、その総和からテーブルに格納されている誤差値を選択し周辺画素に配分するとともに、余りも周辺画素に配分することにより、重み係数にも柔軟性を持たせることができるとともに丸め誤差の値を0から1未満にすることができハイライト部分を含め画質を向上することが可能となる。

【0055】

なお、ここで述べた実施の形態においては入力画像ピクセルデータは8ビットの多値画像データであったが、4ビット、12ビット、16ビット等の多ビット数で表されても構わない。

【0056】

また、本実施の形態においては誤差配分窓は4ピクセルによって構成されていたが、より大きな窓であってもあるいは小さな窓であっても同様に構成できることは言うまでもない。

【0057】

また、本実施の形態においては、出力レベルは4レベルであり、大中小ドット径のインクを吐出させるタイプのインクジェット記録装置を想定していたが、4レベルの出力に限らず2レベル、3レベル、4レベル、...の出力にも応用可能であり、またその出力手段も大中小のドット径変調に限定されず濃度の異なる多階調インクを用いた装置、あるいは1レベルを複数のドットで構成するドットパターン法を用いた記録装置、あるいは1つのインクを重ねて記録して多階調を表現するような記録装置においても本方式は簡単に応用可能である。

【0058】

さらにここで述べた実施の形態においては単に8ビットの多値画像データであったが、例えばR、G、BそれぞれNビットのカラー多値画像データを入力とす

るカラー画像処理装置として構成できることは言うまでもない。

【0059】

本発明に係る画像処理方法及び装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、更には送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0060】

また本発明は、例えば、ホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタ等の複数のデバイスによって構成されるシステムにも適用でき、更に、例えば、複写機、ファクシミリ装置等の単体の装置に適用できる。

【0061】

前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することにも適用できる。

【0062】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0063】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0064】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0065】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの・指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0066】

【発明の効果】

以上説明した如く、本発明によれば入力値と誤差との和が特定の値になった場合に、本来出力すべき量子化データとは異なる値を出力することにより出力画像の粒状度を悪くし、これにより擬似輪郭を目立たなくさせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本実施の形態の誤差配分窓を示す図である。

【図3】

本実施の形態の誤差配分係数を示す図である。

【図4】

実施の形態の誤差配分テーブルの詳細を示した図である。

【図5】

従来の複数インクへの対応を示す模式図である。

【図6】

4レベルの量子化を説明するための図である。

【図7】

4レベルの量子化を説明するための図である。

【図8】

レベル2で表現されるインクドットの配置のされ方を示す模式図である。

【図9】

本実施の形態により表現されるインクドットの配置のされ方を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1    LUT
- 2    加算器
- 6, 7, 9, 11, 13    ラッチ
- 8    誤差配分テーブル
- 10, 12    加算器
- 14    誤差バッファ



【図 2】

・→方向への処理の場合の  
誤差配分窓

		*	e0
e3	e2	e1	

・←方向への処理の場合の  
誤差配分窓

e0	*		
	e1	e2	e3

【図 3】

誤差配分係数の一例

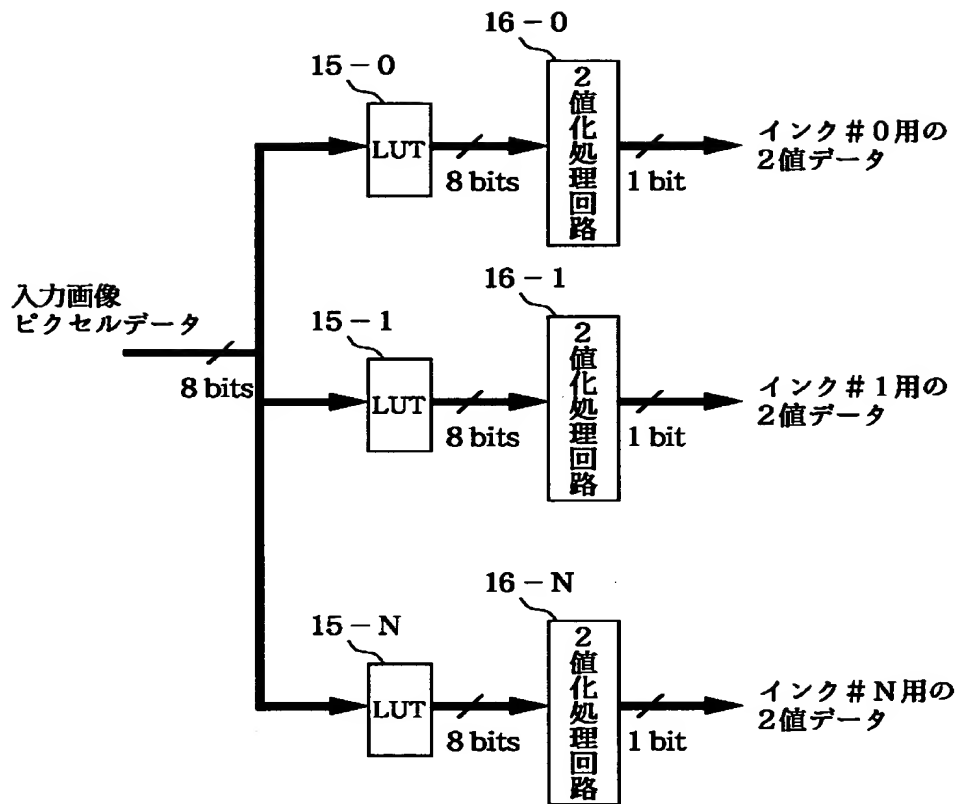
		*	$\frac{129}{256}$
$\frac{20}{256}$	$\frac{37}{256}$	$\frac{70}{256}$	



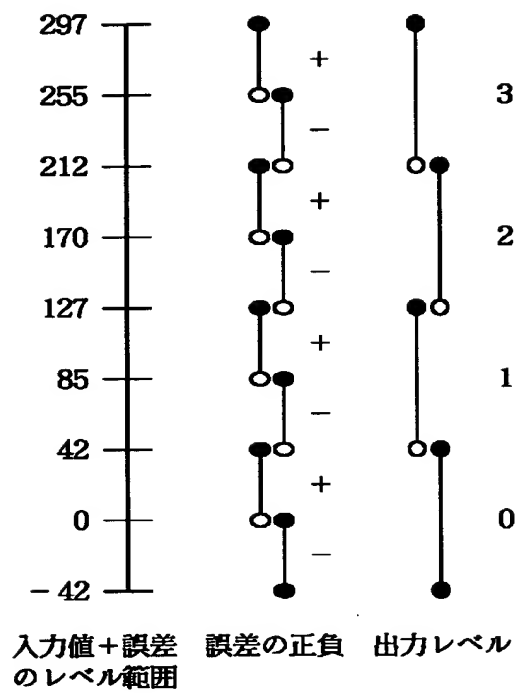
【図 4】

	e0	e1	e2	e3	o0	o1
297	5376	2982	1554	840	1	1
296	5248	2911	1517	820	1	1
256	128	71	37	20	1	1
255	0	0	0	0	1	1
254	-128	-71	-37	-20	1	1
213	-5376	-2982	-1554	-840	1	1
212	5376	2982	1554	840	1	0
171	128	71	37	20	1	0
170	0	0	0	0	1	0
169	-128	-71	-37	-20	1	0
128	-5376	-2982	-1554	-840	1	0
127	5376	2982	1554	840	0	1
100	-8960	-4970	-2590	-1400	1	0
86	128	71	37	20	0	1
85	0	0	0	0	0	1
84	-128	-71	-37	-20	0	1
43	-5376	-2982	-1554	-840	0	1
42	5376	2982	1554	840	0	0
1	128	71	37	20	0	0
0	0	0	0	0	0	0
-1	-128	-71	-37	-20	0	0
-41	-5248	-2911	-1517	-820	0	0
-42	-5376	-2982	-1554	-840	0	0

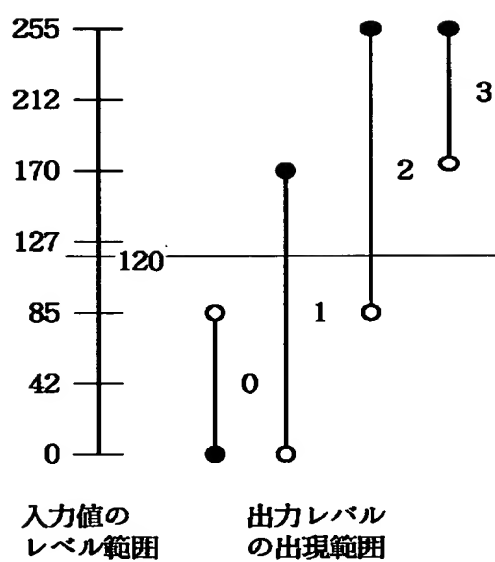
【図 5】



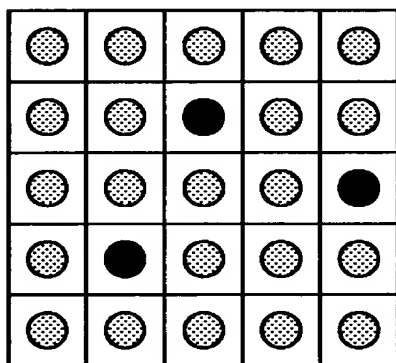
【図 6】



【図 7】



【図 8】

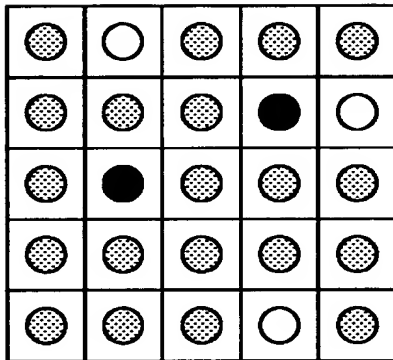





○ レバル0をあらわすドット

● レバル1をあらわすドット

● レバル2をあらわすドット

【図 9】



-  レバル0をあらわすドット
-  レバル1をあらわすドット
-  レバル2をあらわすドット

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤差拡散法等の量子化方法により入力画像データを少なくとも2レベルのデータに量子化する際、入力値と誤差との和が特定の値になった場合に、本来出力すべき量子化データとは異なる値を出力することにより、擬似輪郭を目立たなくすることができる画像処理方法及び装置の提供を目的とする。

【解決手段】 配分する誤差の値 $e_0, e_1, e_2$ と量子化された量子化データ $o_0, o_1$ の値をあらかじめ計算したテーブル8を備え、入力画素の濃度と、周辺画素から配分された誤差の加算された誤差補正データを求め、それからテーブル8に格納されている値を選択し、周辺画素に誤差データを配分するとともに、少なくとも2レベルに量子化された量子化データを出力し、テーブルは誤差補正データの所定のレベル100に対しレベルに応じた本来の処理結果のレベル0、1とは異なるレベル1、0を量子化データとして格納している。

【選択図】 図4

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000001007  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100069877  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会  
社内  
【氏名又は名称】 丸島 儀一



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社